

Instituut voor bewaring en verwerking van tuinbouwproducten

RAPPORT No.: 1443

ONDERWERP: Bewaarziektenonderzoek
(eindverslag)

SAMENGESTELD DOOR: Mej. Drs. A. C. van Schreven
en Drs. O. L. Staden

Wageningen



INSTITUUT VOOR BEWARING EN VERWERKING VAN TUINBOUWPRODUCTEN,

Haagsteeg 6, Wageningen.

Tel.: 0 8370 - 2045.

RAPPORT NO. : 1443.

ONDERWERP : Bewaarziktenonderzoek (eindverslag)

SAMENGESTELD DOOR : Mej. Dra. A.C. v. Schreven en
Drs. O.L. Staden.

(Publikatie uitsluitend met
toestemming van de Directeur).

2009/01

BEWAARZIEKTENONDERZOEK.

(eindverslag).

Daar het bewaarziektenonderzoek van appels dit jaar in hoofdzaak zal worden afgesloten, wordt tot slot een korte samenvatting van de bereikte praktische resultaten gegeven.

1. STIP- Mej.Dra. A.C. van Schreven.

Dit onderzoek werd de laatste 5 jaar geheel in samenwerking met het Instituut voor Bodemvruchtbaarheid in Groningen uitgevoerd. Duidelijk is geworden dat er in geval van stip geen sprake is van onjuiste bewaarmethoden, maar dat de oorzaak gezocht moet worden in een verstoring van de voedingstoestand van het gewas. Deze verstoring moet in de boomgaard worden voorkomen of genezen. Het optreden van stip is dan ook sterk aan de groeiplaats gebonden en deze ziekte ziet men vooral op de lichtere gronden.

Buitenlandse gegevens, die vermeldden dat stip kon worden verminderd door bespuitingen met calciumzouten konden geheel worden bevestigd. In de laatste 3 jaar werden door ons hierover proeven uitgevoerd op 11-14 proefvelden, die uitgekozen waren omdat hierop regelmatig stip voorkwam. Op deze percelen werd gedurende het seizoen 5x op de Cox's Orange Pippin gespoten, in 1961 met 1% calcium-lactaat en in 1962 en 1963 met 0,75% calcium-nitraat. Per proefveld werden vruchten van bomen met een overeenkomstige dracht en daardoor met ongeveer even grote vruchten bewaard en wel per behandeling 12 kisten à 15 kg. In tabel 1 worden de resultaten van deze proeven gegeven, waarbij de uitkomsten verkregen op de zandgronden met een percentage afslibbaar lager dan 15% en die van de percelen met meer dan 15% afslibbaar werden gemiddeld.

Tabel 1.

Bestrijding van stip door calciumbespuitingen.

% afslibbaar	lager dan 15%			hoger dan 15%		
	aantal proefvelden	4	7	7	6	7
seizoen	1961	1962	1963	1961	1962	1963
Gemiddeld % stip.						
controle	54	51	50	28	16	12
bespoten met Calciumlactaat	32			15		
bespoten met Calciumnitraat		13	5		4	1.6

Uit deze tabel kan het volgende worden geconcludeerd:

- 1) Op zandgronden komt meer stip voor dan op gronden die een hoger kleigehalte bezitten.
- 2) Het calcium-nitraat is veel werkzamer dan het calcium-lactaat.

Door calcium-nitraat wordt het percentage stip gemiddeld voor 80% verminderd. In geval van een slechte dracht of zeer grote vruchten is de werkzaamheid geringer. Door calcium-lactaat vermindert het percentage stip gemiddeld met 45%. Ook uit andere proeven, zowel in het buitenland als het binnenland blijkt dat calcium-nitraat de voorkeur verdient. De kleur der vruchten wordt niet nadelig beïnvloed. Als concentratie wordt 0.75% aangeraden. Bij concentraties hoger dan 1% kunnen vrij ernstige bladbeschadigingen optreden. Bespuiten bij te felle zonneschijn moet worden vermeden. Als uitvloeler werd in onze proeven steeds agral toegevoegd, nl. 3cc per 10 l. Voor een middelgrote Coxboom werd per bespuiting + 5 liter oplossing gebruikt.

In een klein aantal van onze proeven werd ook verneveling toegepast. De resultaten waren even goed als bij bespuiting. Aanvankelijk werd in een concentratie van 7% verneveld. In 1963 bleken hierdoor op sommige percelen vrij ernstige bladbeschadigingen op te kunnen treden. Aangeraden wordt om een concentratie van 4% aan te houden. Per 10 liter van deze oplossing wordt weer 3cc agral toegevoegd. Uit een aantal proefjes bleek dat inplaats van het chemisch zuivere calcium-nitraat (f 3.50 per kg) ook het calcium-nitraat van de Mekog (Flakes) kan worden gebruikt, dat veel goedkoper is (22 ct per kg).

Het aantal keren dat gespoten moet worden en het tijdstip waarop het calciumzout moet worden toegediend werd op 1 proefveld onderzocht in 1962 en 1963. De resultaten zijn samengevoegd in tabel 2.

Tabel 2.

De invloed van het aantal, en het tijdstip van de bespuitingen met calcium-nitraat op het optreden van stip.

	% stip	
	1962	1963
onbehandeld	23.9	27.4
2x Ca vroeg in het seizoen	15.5	12.8
" midden " "	5.0	7.3
" laat " "	2.9	7.5
4x Ca vroeg " "	5.0	7.9
4x Ca, 2x vroeg en 2x laat in het seizoen	3.3	4.8
4x Ca, laat in het seizoen	5.0	3.6
6x Ca, verdeeld over het seizoen	1.9	3.3
6x Mg-nitraat	24.9	50.5
4x " + 2x Ca-nitraat	20.3	11.1
2x " + 4x "	2.9	4.5

In beide proefjaren bleek dat de late bespuitingen een gunstiger effect hebben dan de vroege. Er wordt dan ook aangeraden in de laatste 4 weken voor de oogst 3-4 keer te spuiten. Zeer waarschijnlijk is zelfs een bespuiting vlak voor de oogst nog werkzaam, daar gebleken is, dat het percentage stip nog aanzienlijk kan worden verlaagd wanneer de vruchten direct na de pluk in 0.75% of 1% Ca-nitraat werden gedompeld.

Uit tabel 2, maar ook uit andere hier niet genoemde proefnemingen blijkt, dat bespuiting met magnesiumzouten het percentage stip sterk kunnen verhogen. Geadviseerd wordt om op terreinen waar magnesium toegediend wordt ter bestrijding van magnesiumgebrek dit met mate te doen. Op deze terreinen, waarop meestal het kaligehalte in het gewas zeer hoog en de calciumvoorziening slecht is, komt ook altijd veel stip voor. Behalve met magnesium-sulfaat zal men ook met calcium-nitraat moeten spuiten, hetgeen echter niet tegelijk kan gebeuren. Wij veronderstellen dat vroege magnesiumbespuitingen en late calciumbespuitingen het meest aanbevelenswaardig zijn. Door de eerste zal de ontwikkeling van het loof worden bevorderd, door de tweede stip worden voorkomen. Een bemesting met gips naar 3000 kg per ha, ieder jaar in de herfst toegediend, werd op 6 proefvelden gedurende 3 jaar uitgevoerd. De resultaten zijn samengevat in tabel 3.

Tabel 3.

De invloed van een bemesting met gips op het optreden van stip.

percentage afslibbaar aantal proefvelden seizoen	lager dan 15%			hoger dan 15%		
	3 1961	3 1962	3 1963	3 1961	3 1962	3 1963
	gemiddeld % stip					
onbehandeld	52	55	44	32	14	14.5
bemest met gips	47	39	27	30	17	15.2
% vermindering van de stip-aantasting	10	29	38	5.4	-	-

Op zandgronden bleek door toepassing van een gipsbemesting het percentage stip in de loop v.d. 3 jaar hoe langer hoe meer te verminderen. Toch kan een gipsbemesting niet worden aangeraden, daar bleek dat hierdoor het magnesiumgehalte op deze gronden zeer sterk afnam. Op de gronden die meer dan 15% aan kleideeltjes bevatten had de gipsbemesting geen gunstig effect t.a.v. de stipaantasting, soms werd deze zelfs verhoogd. Een bemesting met gips ter voorkoming van stip wordt dus zeker niet aanbevolen.

De vraag is op welke percelen men calciumzouten moet toedienen. Wij zouden willen adviseren om op ieder perceel, waar regelmatig of vrij vaak stip werd waargenomen met calciumzouten te spuiten. Bekend is dat in het ene seizoen veel meer stip optreedt dan in het andere. Een bespuiting is dus het ene jaar meer nodig dan het andere, hetgeen samenhangt met de voedingstoestand van de boom en zijn vruchten in dat bepaalde jaar. Het zou prettig zijn geweest als wij binnen nauwe grenzen hadden kunnen aangeven bij welke samenstelling van het gewas wel, en bij welke niet meer gespoten behoeft te worden. Juist in de grensgevallen is ons dit echter niet mogelijk. Er werden zeer veel blad- en vruchtanalyses uitgevoerd, die bijzonder aardige gegevens opleverden voor het verder onderzoek naar de diepere oorzaak van stip. Dit onderzoek wordt in Groningen, op het Instituut voor Bodemvruchtbaarheid verder voortgezet. Hier zij alleen opgemerkt dat waarschijnlijk niet alleen het calcium, maar ook het kalium en magnesium van belang zijn bij het optreden van stip. Globaal kunnen we zeggen dat bij $\frac{K_2O}{CaO}$ -verhoudingen in het blad, die hoger zijn dan 1 stip verwacht kan worden.

Zoals reeds eerder werd vermeld, is het spuiteffect bij zeer grote appels en bij een slechte dracht veel geringer. In dit geval kunnen de vruchten beter zo snel mogelijk geconsumeerd worden.

Tenslotte wordt er hier ook nog aan herinnerd om nooit te vroeg te plukken, daar ook dit het optreden van stip in de hand werkt.

De bovenstaande proeven werden alle met het ras Cox's Orange Pippin uitgevoerd. In het buitenland zijn echter calciumbesputtingen tegen stip met veel succes bij zeer verschillende appelrassen toegepast.

Vragen met betrekking tot de stipbestrijding kunt U richten tot de Heren Ir. J. van der Boon, Instituut voor Bodemvruchtbaarheid, van Hallstraat 3, Groningen, en A. Das, R.T.C. voor Bodemaangelegenheden, Prinses Marijkeweg 13, Wageningen.

2. JONATHANBEDERF- Mej. Dra. A.C. van Schreven.

Hoewel bekend is dat de groeiplaats van de Jonathan de gevoeligheid voor bederf beïnvloedt kon een rechtstreeks en duidelijk, altijd wederkerend verband met de voorziening van voedingsstoffen niet overtuigend worden vastgesteld.

Bij het ras Cox's Orange Pippin wordt door de calciumbespuitingen behalve het optreden van stip ook het percentage bederf verminderd.

In tabel 4 worden de gemiddelde cijfers gegeven over de 3 jaar van onderzoek met dit ras.

Tabel 4.

Aantal proefvelden.	Seizoen	Percentage bederf bij Cox's Orange Pippin bij 4-5°C.	
		onbehandeld	bespoten met calciumzouten
11	1961	7.4	3.4
14	1962	7.2	1.6
14	1963	4.5	0.9

Deze resultaten waren aanleiding om ook bij de Jonathan bespuitingsproeven uit te voeren. Hoewel veel bederf voorkwam waren de uitkomsten niet duidelijk. Slechts in 1 van de 5 gevallen werd een verbetering genoteerd door een calciumbespuiting. Bespuitingen met kalium-nitraat en magnesium-nitraat oplossingen hadden in 3 proefjaren evenmin een duidelijk effect. Wij menen dat de vermindering van het bederf in de Cox na een calciumbespuiting moet worden toegeschreven aan het feit dat appels met stip hierdoor ook eerder neigen tot bederf en dat wanneer de stipverschijnselen zijn opgeheven ook minder bederf zal optreden. Het bederf in de Jonathan heeft waarschijnlijk andere oorzaken.

In dit verband willen wij nog de resultaten noemen van bewaarproeven met appels van het grote bemestingsproefveld dat door het Instituut voor Bodemvruchtbaarheid in Oirlo werd aangelegd. Hierop werd de invloed van 3 trappen kalium en 2 trappen stikstof, magnesium en calcium onderzocht. In 1958, 1959 en 1960 werden van dit proefveld appels bewaard. Het zeer grote cijfermateriaal werd

nauwkeurig wiskundig verwerkt. De invloed van de vruchtgrootte werd uitgeschakeld. Het bleek dat alleen in het derde proefjaar een zeer betrouwbare invloed kon worden vastgesteld van het kalium, en dan alleen bij vruchten van de derde pluk. Deze te laat geplukte Jonathans vertoonden in 1960 duidelijk meer bederf naarmate met meer kalium was bemest. Direct moet hier worden opgemerkt dat deze vruchten ook zeer glazig waren. Het is allerminst ondenkbaar dat juist dit verschijnsel van glazigheid, dat het bederf in de Jonathan zeer bevordert, erger wordt bij een hogere gift van kalium.

Hiermede zijn wij gekomen tot de oorzaken van het bederf in de Jonathan. Als eerste werd reeds glazigheid genoemd. Zoals bekend, ontstaan hierbij glazige plekken bij de grote vaatbundels rond het klokhuis en soms ook in de neus van de appel. Dit verschijnsel treedt lang niet altijd in ernstige mate op. Het is zeer afhankelijk van de klimatologische omstandigheden. 1952, 1957 en 1960 zijn jaren, waarin zeer veel glazigheid werd aangetroffen. Partijen die hier aan lijden, zijn buitengewoon slecht bewaarbaar. Zij gaan snel tot bederf over, eerder bij hogere dan bij lagere temperatuur, echter in beide gevallen tot dezelfde mate. Te laat geplukte, grote vruchten van bomen met een slechte dracht zijn er zeer gevoelig voor. Op zand komt het verschijnsel meer voor dan op kleigronden. Er zijn aanwijzingen dat een nat najaar mede een rol speelt.

Aangeraden wordt om bij de oogst een 30-tal grote fel gekleurde appels door te snijden en te controleren op glazigheid. Vindt men meer dan 10 appels die dit verschijnsel vertonen, dan kan men deze partij beter niet bewaren.

Het verschijnsel van glazigheid komt in allerlei appelrassen voor en geeft meestal, maar niet altijd aanleiding tot bederf. In sommige gevallen kan het namelijk tijdens de bewaring wegtrekken. De Jonathan is hier echter slecht toe in staat. En al mocht bij dit ras oorspronkelijk aanwezige glazigheid verdwijnen tijdens de bewaring, de vruchten blijven zeer gevoelig voor bederf.

Als tweede en meest ernstige oorzaak van bederf in de Jonathan noemen we een bewaring bij te lage temperatuur. Tenzij de partij lijdt aan ernstige glazigheid zal men bij de Jonathan altijd meer bederf vinden bij lagere dan bij hogere temperaturen. Dit is in alle jaren van

onderzoek gebleken. Zeer zeker kari de Jonathan het ene jaar een lagere bewaartemperatuur verdragen dan het andere jaar. Koude, natte zomers en een regenachtig najaar werken het lage temperatuurbederf zeer in de hand.

Appels van verschillende herkomsten zijn er verschillende gevoelig voor. De oorzaak van deze verschillen zijn niet bekend. Een direct en eenvoudig verband met één der voedingsbestanddelen kon niet worden aangetoond. We moeten echter accepteren dat de Nederlandse Jonathan niet bij zulke lage temperaturen bewaard kan worden als de appels van dit ras uit zonniger streken. Wij zouden als bewaartemperatuur in het koelhuis gemiddeld 4°C ($3\frac{1}{2}$ - $4\frac{1}{2}^{\circ}\text{C}$) en in de gasbewaring 5°C ($4\frac{1}{2}$ - $5\frac{1}{2}^{\circ}\text{C}$) willen adviseren. Deze hogere temperaturen komen bovendien de kleur en vooral de smaak zeer ten goede.

Het nadeel van de hogere temperatuur is de snellere afrijping en dus het feit dat men eerder moet ruimen. Bovendien kan in het koelhuis in sommige partijen veel spot optreden. Zowel de snellere afleving als het ontstaan van spot kan worden voorkomen door bewaring in de gascel. Door een dompeling in een lecithine-oplossing kan ook in de koelcel spot worden voorkomen. Over de mogelijkheden van een praktische toepassing van deze stof zal de Heer Staden, die haar werkzaamheid vaststelde, in de hoofdstukken over spot en scald nadere inlichtingen verstrekken.

In tabel 5 geven wij U de gemiddelde resultaten van een serie bewaarproeven, waarbij de invloed van de temperatuur werd nagegaan bij appels van 5 herkomsten. In deze proeven werd ook onderzocht of een langzame daling van de temperatuur van 6° naar 2°C ($6-4-2^{\circ}\text{C}$) of een geleidelijke verhoging van de temperatuur van 2° naar 6°C ($2-4-6^{\circ}\text{C}$) betere resultaten gaf dan bewaring bij constant dezelfde temperaturen. In het koelhuis werden in lecithine gedompelde vruchten met ongedompelde appels vergeleken. Elke behandeling werd met 3 kisten à 15 kg uitgevoerd. De appels van elke partij werden altijd bij de oogst zeer goed gemengd.

Tabel 5.

Het percentage gaaf, bederf en spot na bewaring van de Jonathan bij verschillende temperaturen in het koelhuis en de gasbewaring.

		Bewaartemperatuur					
		-6°	4°	2°	6-4-2°	2-4-6°	
		1961/1962					
K	% gaaf	53	66	49	70		sortering: koelcellen in maart gascellen in mei
L	"	72	72	54	76		
G	"	80	78	24	44		
K	% be- derf	1.5	14	33	4.0		
L	"	1.0	13	34	4.5		
G	"	3.5	8	74	47		
K	% spot	25	7	14	14		
L	"	1.5	0.5	0.5	1.5		
G	"	0.0	0.0	0.0	0.0		
		1962/1963					
K	% gaaf	68	73	35	70	53	sortering: koel en gascel tegelijk feb-mei
L	"	84	82	38	79	54	
G	"	87	75	10	62	42	
K	% be- derf	0.7	2.3	52	4.4	27	
L	"	0.6	5.2	57	9.5	36	
G	"	1.0	16	84	30	53	
K	% spot	17	13	6.5	17	11	
L	"	0.9	0.7	0.1	0.4	0.8	
G	"	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	

K: bewaring in het koelhuis

L: " " " " , appels gedompeld in lecithine

G: " " de gascel (6% CO₂ + 14% O₂)

Men moet er rekening mee houden dat het verschijnsel van Jonathanbederf ook verborgen aanwezig kan zijn. Het bederf, dat tengevolge van een te lage temperatuur in de appel kan ontstaan, heeft immers een zekere tijd nodig om zich te ontwikkelen. Dit geschiedt sneller bij hogere dan bij lagere temperaturen. Daardoor ziet men bij appels die bij een lage temperatuur werden bewaard dikwijls het percentage bederf toenemen, wanneer zij bij kamertemperatuur worden geplaatst.

In onze proeven worden daarom de vruchten na bewaring steeds bij kamertemperatuur geplaatst om uit te zien. Hierna wordt nog een aantal exemplaren doorgesneden, want vooral na bewaring bij te lage temperatuur in de gascel, en in mindere mate in de koelcel, wordt vaak nog inwendig bederf aangetroffen dat er anders uitziet dan het gewone Jonathanbederf. Terwijl bij het gewone Jonathanbederf de schil meestal glazig is en een deel van het vruchtvlees en ook de vaatbundels bruingekleurd zijn ziet men in het andere geval het volgende ziektebeeld: Te beginnen bij de steelzijde wordt het gehele vruchtvlees licht-rose- tot lichtbruin, terwijl de vaatbundels ongekleurd blijven.

Dergelijke vruchten zijn voos en sponzig en volkomen smakeloos. Het kan lang duren voor dat dit soort bederf uitwendig goed zichtbaar wordt, terwijl de partij toch van slechte kwaliteit is. In tabel 6 wordt aangegeven in welke mate het percentage bederf in de tabel 5 genoemde proeven toenam, eerst door 1 week uitzieken bij kamertemperatuur en hierna door ook het nog inwendig aanwezig bederf in aanmerking te nemen.

Tabel 6.

De toename van het percentage lage temperatuur-bederf na 1 week uitzieken bij kamertemperatuur.

	6°			4°			2°			6-4-2°		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1961/62												
K	1.3	1.5	1.5	11	14	14	22	29	33	2.5	4	4
L	1.1	1.1	1.1	8	13	13	8	19	34	1.6	4	4.5
G	0.8	3.5	3.5	3.3	8	8	10	22	74	19	36	47
1962/63												
K		0.7	0.7		2.3	2.3		41	52		3.5	4.4
L		0.6	0.6		3.4	5.2		31	57		3.4	10
G		1.0	1.0		3.2	16		19	84		9	30

1. directe sortering, uitwendig bederf.

2. sortering na 1 week bij kamertemperatuur, uitwendig bederf.

3. " " " " " , uitwendig- en inwendig bederf.

Uit deze tabel blijkt, dat er bij 6° en 4°C in de koelcel door het uitzieken niet noemenswaard meer bederf bijkomt. Dit is wel meer het geval bij 4°C in de gascel. Bij 2°C neemt in alle gevallen het percentage bederf nog sterk toe en vooral bij de in edcithine gedompelde vruchten en die uit de gascel kan zeer veel inwendig bederf voorkomen.

Voor de praktijk zouden wij het volgende advies willen geven:
Bij bewaring in de koelcel bij temperaturen van 4°C behoeft alleen vroeg in het seizoen worden nagegaan of de appels uitgeziekt zijn. Ditzelfde geldt voor appels uit de gascel wanneer men deze tot $4\frac{1}{2}^{\circ}\text{C}$ koelt. Hiervoor kan men één of enkele representatieve kistjes bij kamertemperatuur plaatsen. Voor inwendig bederf en hierdoor smaakbederf behoeft men bij deze temperatuur geen grote vrees te hebben.

De invloed van de pluktijd is aan de meesten bekend, steeds ziet men bij later plukken de gevoeligheid van bederf toenemen. Toch is het begrijpelijk dat men de Jonathan liever niet te vroeg plukt. Men heeft graag een appel met een goede blos, die juist ontstaat wanneer de nachten wat kouder worden. Bovendien neemt de kilo-opbrengst vaak nog duidelijk toe in de laatste weken voor de oogst. Men moet zich echter realiseren dat laatgeplukte Jonathans zeker niet te laag gekoeld mogen worden en dat juist aan het eind van de oogstperiode de verschijnselen van glazigheid kunnen optreden. Men moet dus naar een middenweg streven. Doorplukken van de grote en rode appels wordt zeer aanbevolen.

Samenvattend zouden wij U de volgende punten willen geven teneinde de houdbaarheid van Uw Jonathans te verhogen.

- 1) Houdt in de periode van de pluk Uw Jonathan goed in de gaten. Pluk de grote en rode vruchten eerder. Pluk niet te vroeg en zeker niet te laat.
- 2) Snijdt bij de oogst een 30-tal grote rode vruchten door en controleer deze op de aanwezigheid van glazigheid. Bewaar Uw partij niet als U dit verschijnsel in ernstige mate in vele vruchten aantreft.
- 3) Koel de Nederlandse Jonathan niet te laag. Voor het koelhuis wordt 4°C , voor de gascel 5°C aangeraden.
- 4) Controleer Uw partij tijdens de bewaring door zo nu en dan een kistje bij kamertemperatuur te plaatsen.

3. SCALD. - Drs. O.L. Staden.

Inleiding.

De bestrijding van het optreden van scald heeft zich in de loop der jaren in twee richtingen ontwikkeld. In de V.S vindt DPA (difenylamine) tegenwoordig algemene toepassing in de praktijk. Goedkeuring hiertoe werd in 1963 door de Amerikaanse autoriteiten verleend, evenals in Nw.Zeeland, Australië en Israel. In Engeland hebben de telers een verzoek tot goedkeuring van DPA ingediend. Anderzijds vinden verscheidene overige landen, vooral de West-Europese, dat DPA niet de echte oplossing van het probleem is. Men ziet de kwestie hier meer vanuit het standpunt der gezondheid. Fruit moet, net als aardappelen, brood enz. aan de strengste eisen voldoen.

Beide richtingen zijn te verdedigen. Het onderzoek op dieren naar de eigenschappen van het zuivere DPA heeft namelijk aangetoond, dat deze verbinding vrij onschadelijk is. Daar komt nog bij dat aan het eind van de bewaring maar zeer weinig DPA op de schil van het fruit teruggevonden wordt. Een belangrijk gedeelte van het DPA is namelijk door vluchtigheid verdwenen. Daar nu DPA scald absoluut goed bestrijdt, biedt toepassing van deze stof voor landen met een grote appelproductie enorme economische voordelen. De West-Europese landen erkennen deze voordelen wel, maar geven aan een andere oplossing -die nu nog weliswaar voor hen onbekend is- de voorkeur. Hierbij wordt dan gedacht aan het vaststellen van de juiste pluktijd, aan temperatuur-behandelingen, uitgestelde bewaring en dergelijke methoden.

In Nederland zou de situatie door de ontdekking van de lecithine anders kunnen worden. Deze verbinding stelt ons in staat scald te bestrijden zonder te werken met een stof die enig gevaar voor de gezondheid zou kunnen opleveren. Integendeel, net zoals gevitaminiseerde margarine de voorkeur verdient, zo zal ook een lecithine-appel nóg beter voor de gezondheid zijn. Nu bestrijdt lecithine scald alleen op Goudreinette uitstekend. Bij een aantal andere scald-gevoelige rassen slechts voor 50% of nog minder. De Goudreinette is evenwel verreweg het belangrijkste scaldgevoelige ras. Het komt er dus voor Nederland op neer dat een toepassing van DPA lang niet zo noodzakelijk is als b.v. in de V.S. of Australië.

Ondanks de vele tientallen jaren die aan het scald onderzoek zijn gewijd is de oorzaak van het optreden hiervan onbekend gebleven. Reeds in 1956, toen wij met dit bestrijdingswerk begonnen, namen we op grond van een uitgebreide literatuurstudie het standpunt in dat de vluchtige stoffen die door de appel zelf geproduceerd worden géén scald veroorzaken. Later hebben eigen experimenten ons in deze gedachte gesterkt. Wij zijn deze gedachte ook heden nog toegedaan. Geen van de vele buitenlandse proeven heeft het tegendeel kunnen bewijzen. Het luchtwassen heeft gefaald tegen scald. In recent Engels onderzoek zien wij nog weer eens een bevestiging in de onjuistheid van de "theorie der vluchtige bestanddelen".

De werkelijke oorzaak van het ontstaan van scald blijft dus onbekend. Toen DPA ontdekt was, leek het alsof een opleving in het nasporen van de oorzaak zou gaan plaatsvinden. De goedkeuring van DPA voor algemeen gebruik in verscheidene landen werkte evenwel averechts. Het middel was gevonden. De interesse naar de bron van het bruinverkleuren verdween.

Over het onderzoek.

DPA.

Zoals reeds in de inleiding werd gezegd, is DPA (difenylamine) een afdoende bestrijdingsmiddel tegen scald. Verscheidene jaren werd besteed om de juiste concentratie DPA voor de appel vast te stellen d.w.z. zo laag mogelijk zonder verlies van de volledige werking. Tevens bleek deze stof zeer moeilijk oplosbaar in water. Men bereikt dit veel gemakkelijker in ongeveer 30% alcohol, maar dergelijke hoge percentages alcohol zijn niet toepasbaar. In 1963 werd een definitieve goed bruikbare waterige oplossing samengesteld, waarbij gebruik gemaakt werd van een stof (armeen) die uitvloeier- en fungicide-eigenschappen tegelijk had. Voor Nederlands fruit zou men met 0,8^o/_{oo} DPA kunnen volstaan, opgelost in 0,3% armeen. In de V.S. past men hogere percentages toe. Hoewel bleek dat 1,5^o/_{oo} ook door ons fruit kan worden verdragen (behalve door Golden Delicious) is 0,8^o/_{oo} DPA absoluut voldoende. Men kan evenwel tegenwoordig in de V.S. een "ready made" poeder bestellen, dat alleen met water verdund behoeft

te worden. De bestrijding d.m.v. DPA en ook de toepassing ervan is dus geheel uitgewerkt. Wij wijzen er ook hier nog eens op dat in Nederland DPA evenwel niet mag worden toegepast.

DDU.

Wij hebben het nog niet over DDU gehad. DPA werd in de V.S. ontdekt, DDU hier. De formule luidt sym.-dimethyldifenylureum. De bedoeling was om een andere even actieve verbinding als DPA op te sporen, daar de kansen om DPA praktisch toepasbaar te verkrijgen aanvankelijk zeer gering waren. DDU bestrijdt scald even goed en volledig als DPA. Ook hier vormde de nog slechter in water oplosbare eigenschappen grote moeilijkheden. Een 40% alcoholische oplossing voldeed uitstekend. Een dergelijke oplossing bleek vervangen te kunnen worden door toepassing van armeen. De laagste nog optimaal werkende DDU-concentratie bleek ca. 0,2% DDU te zijn. De waterige dompeloplossing zou dus bestaan uit + 0,2% DDU in 0,3% armeen.

DDU is zeer vermoedelijk even onschadelijk als DPA. De prijs ervan ligt evenwel veel hoger. Deze zou echter meer dan tot een tiende kunnen worden teruggebracht, indien de stof algemeen zou kunnen worden toegepast. DDU heeft bovendien een zeer merkwaardig neveneffect. Het bewerkt een gelere grondkleur van de appel. Een plezierige omstandigheid als we b.v. denken aan de vaak te groene Goudreinette. Bestrijding van scald d.m.v. DDU is dus evenzeer mogelijk. Ook deze stof mag echter niet in de praktijk worden toegepast.

Lecithine.

De goede werking van lecithine op Goudreinette werd door ons in 1958 vastgesteld. Reeds spoedig bleek dat lecithine alleen op dit ras scald volledig bestreed, op Lombarts Calville voor ongeveer 50% en op de overige rassen nog minder. Hoewel deze feiten reeds na enkele jaren duidelijk werden, bleef het onderzoek naar de juiste concentratie en vooral naar de geschiktste oplossing nog voortduren. Hierbij werden zowel ei-, soya- en zonnebloem-lecithine vergeleken. In de laatste jaren werd bijna uitsluitend met soya-lecithine gewerkt. De moeilijkheid is bij deze stof om een goede verdeling hiervan in de dompelveelstof te verkrijgen. Vastgesteld werd namelijk dat hoe beter de stof de schil bedekt hoe minder scald zal optreden. Alles bleek dus af te hangen van de kwaliteit van de dompeloplossing.

De onderstaande tabel moge dit illustreren. Hier werd gewerkt met te lage concentraties lecithine om verschillen in effect goed te kunnen vaststellen.

Voorbeeld van een vergelijkende studie van verschillende lecithine oplossingen bij lage concentraties.

behandeling	gaaf%	stek + rot%	scald%
controle	50	11	39
1% lecithine no.2	60	6	34
1% lecithine no.6	63	14	23
1% lecithine no.8	81	14	5
1% lecithine in 35% alc.	90	7	3

Men ziet dat het effect van de lecithine bijna geheel afhangt van de juiste samenstelling van de dompeloplossing. De beste werking vertoont de alcoholische. Het kostte grote moeite om een gelijkwaardige waterige oplossing samen te stellen. Dit seizoen (1964-'65) menen wij het gestelde doel bereikt te hebben. Evenals het DPA dat in de V.S. kant en klaar met uitvloeier enz. als poeder op de markt wordt gebracht, is ook hier een basis-lecithine-oplossing verkregen die zonder enige moeite met water verdund kan worden. De prijs van deze is laag, er bestaan geen moeilijkheden voor toelaatbaarheid en het fruit zal minder gewichtsverliezen vertonen en aantrekkelijker van uiterlijk zijn.

Naast lecithine bestaat er nog een middel dat evengoed voldoet. Wij hebben dit steeds onder de codenaam PWW in de verslagen vermeld. Het hiermede behandelde fruit krijgt een zeer mooi uiterlijk. PWW levert geen moeilijkheden op met verdunnen en voldoet uitstekend.

De scald-bestrijding zou dus ook in Nederland gerealiseerd kunnen worden.

Bestraling.

In de laatste jaren is gebleken dat het optreden van scald d.m.v. bestraling vrij duidelijk verminderd kan worden. Dit betekent een geheel nieuwe en andere methode dan alle voorafgaande. Daar hier geen toevoegingen geschieden is ook de warenwet geen hinderpaal.

Wel moet de bestralingshandeling officieel goedgekeurd worden. Maar dat zal ongetwijfeld geschieden. In de V.S. zullen in de loop van 1965 talrijke bestraalde produkten voor algemeen gebruik vrijgegeven worden. Er is namelijk geen reden tot vrees voor het nuttigheden van met lage energiën gedoseerde levensmiddelen.

Bestraling biedt dus mogelijkheden. Zonder twijfel zal dit kostprijsverhogend werken -welke methode doet dit niet?- maar de opgestelde calculaties hebben uitgewezen dat deze prijsstijging binnen aanvaardbare grenzen kan blijven.

4. SPOT.- Drs. O.L. Staden.

Inleiding.

Spot komt in Nederland alleen op Jonathan voor. Als wij dus in het vervolg over spotbestrijding spreken dan bedoelen wij hierbij steeds het ras Jonathan.

Reeds spoedig bleek ons dat bij de aanpak van een spot-bestrijding andere wegen moeten worden gezocht dan bij scald. Noch DPA, noch DDU brachten namelijk hier de oplossing. Wij concludeerden o.a. hieruit dat scald en spot twee geheel verschillende schilziekten van de appel zijn.

Nu is algemeen bekend dat gasbewaring spot bestrijdt. Vandaar dat we bij de bestrijdingsmethoden van spot vooral coatende stoffen hebben getoetst. Hierdoor ontstaat immers een soort individuele gasbewaring van de appel die ook spot zou moeten bestrijden. Reeds de eerste proeven toonden de juistheid van deze redenering aan. In de loop van de volgende jaren zijn daarom tal van stoffen waarvan coatende eigenschappen verwacht kunnen worden, getoetst. Het merkwaardige is nu dat het onderzoek over scald en spot toch weer enigszins is gaan samenlopen. Dit komt door de ontdekking van het effect van lecithine tegen scald op de Goudreinette. Ook tegen spot bleek deze stof zeer effectief.

Over het onderzoek.

Hoewel ook andere typen verbindingen tegen spot getoetst werden, bleef het accent bij het spot-onderzoek toch gericht op het zoeken naar goed coatende stoffen. Hierbij werden reeds bekende als ook geheel nieuwe verbindingen, zoals de siliconen, betrokken. Uit de proeven bleek dat de algemene regel opgesteld kan worden dat elke verbinding die effectief coat spot zal bestrijden. Bij dit werk werd uiteraard enkel gelet op het effect tegen spot. De praktijk zal echter ook naar de prijs vragen. Nu voldoen siliconen zeer goed, maar wij vrezen dat de prijs hiervan nog steeds te hoog zal liggen ondanks de reeds aanzienlijke prijsdalingen in de loop van de laatste jaren. Bij de proeven met lecithine kwamen we weer voor de moeilijkheid van het verkrijgen van een vlotte oplosbaarheid. Zoals reeds boven bij scald uiteengezet, beschouwen wij deze kwestie als opgelost. Naast lecithine werkt ook de stof onder de codenaam FWW uitstekend. De onderstaande tabel moge één en ander illustreren.

Effect van coatings tegen het optreden van spot.

behandeling	gaaf%	stek + rot%	spot%
controle	68	4	28
1% lecithine in 35% alc.	97	2	1
1% lecithine met 2% armeen	96	3	1
1,5% lecithine met 1,5% armeen	97	3	-
PWW	98	2	-
0,7% CMC met uitvloeier ^{x)}	98	2	-

x)
CMC = carboxyl-methylcellulose.

Uit de tabel blijkt duidelijk dat spot goed bestreden kan worden. Welk middel uiteindelijk toepassing zal vinden, moet de toekomst leren. Bij de keuze zal ongetwijfeld de prijs mede een belangrijke rol gaan spelen.

Hetgeen bij scald werd gezegd, geldt ook hier bij spot. We menen de definitieve lecithine basis-oplossing verkregen te hebben. Voor PWW bestonden reeds verleden jaar geen moeilijkheden meer. Dus ook spot kan, net als scald op GoudreINETTE, in elk geval bestreden worden, op welk middel de keuze uiteindelijk ook moge vallen.

Coaten heeft nog een ander voordeel. Het vermindert de gewichtsverliezen van het fruit. Als b.v. de controle 6% gewichtsverlies vertoont, dan zal door toepassing van lecithine of PWW het gewichtsverlies slechts ongeveer 5% of lager bedragen, geheel afhankelijk van de gebruikte concentratie.

Tot besluit willen wij nog iets over bestraling zeggen. De voorlopige ervaring met bestraling van de Jonathan appels opgedaan, leerde dat langs deze weg het optreden van spot niet kan worden verminderd. De gegevens doen vrezen dat deze methode spot eerder doet toenemen. Wel zijn er aanwijzingen dat lenticelspot door bestraling iets kan worden verminderd.

Slotbeschouwing.

Deze slotbeschouwing is feitelijk een blik terug en één in de toekomst. Dit seizoen zal samensteller van dit overzicht zich niet meer met het scald- en spotprobleem kunnen bezighouden, behalve dan zover het in verband staat met bestraling. Bij dit laatste verslag is dus een kleine beschouwing wel op zijn plaats.

Ook hier in Nederland zal het onderzoek naar de oorzaak van deze schilverkleuring niet verder worden voortgezet, althans niet door ons. We hebben echter gezien dat zowel een scald-als spot-bestrijding in de praktijk mogelijk is geworden. Wil men de mogelijkheden werkelijk uitbuiten, dan zal voor de praktijk-toepassing een wasmachine vereist zijn. Wassen van fruit is in de V.S. algemeen. De vruchten worden er niet alleen schoner en dus aantrekkelijker door, maar het waswater biedt tegelijk de mogelijkheid om de gewenste stoffen hierin op te lossen. Het is dus duidelijk dat een dergelijke wasmachine alle kansen biedt om de resultaten uit het laboratorium naar de praktijk te kunnen brengen. Er moeten dus wasmachines komen. Het woord is nu aan de praktijk!

Wageningen, 16 oktober 1964.

I.B.V.T. No.: 8217.

AS/OS/NB. Coll.: AB.